

1/5/1 (Item 1 from file: 351)
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

008382219 **Image available**
WPI Acc No: 1990-269220/199036
Related WPI Acc No: 1993-060227
XRAM Acc No: C90-116363
XRPX Acc No: N90-208400

Superconducting wire - is formed on base or core of high surface smoothness

Patent Assignee: SUMITOMO ELECTRIC IND CO (SUME)
Inventor: HAYASHI N; TAKANO S
Number of Countries: 006 Number of Patents: 006
Patent Family:

| Patent No | Kind | Date | Applicat No | Kind | Date | Week |
|------------|------|----------|-------------|------|----------|----------|
| EP 385132 | A | 19900905 | EP 90102224 | A | 19900205 | 199036 B |
| JP 2207414 | A | 19900817 | JP 8926094 | A | 19890204 | 199039 |
| JP 2207415 | A | 19900817 | JP 8926095 | A | 19890204 | 199039 |
| CA 2008310 | A | 19900804 | | | | 199042 |
| US 5143898 | A | 19920901 | US 90475048 | A | 19900205 | 199238 |
| CA 2008310 | C | 19970304 | CA 2008310 | A | 19900202 | 199721 |

Priority Applications (No Type Date): JP 8926095 A 19890204; JP 8926094 A 19890204

Cited Patents: 1.Jnl.Ref; EP 290357; EP 298461; EP 304061

Patent Details:

| Patent No | Kind | Lan | Pg | Main IPC | Filing Notes |
|--|------|-----|----|-------------|--------------|
| EP 385132 | A | | | | |
| Designated States (Regional): DE FR GB | | | | | |
| US 5143898 | A | | 5 | B32B-009/00 | |
| CA 2008310 | C | | | B05D-005/12 | |

Abstract (Basic): EP 385132 A

Superconducting wire comprises flexible base of surface roughness not above 0.05 micron; and an oxide superconductor coating. The base is pref. a metal or alloy esp. an Ni Gp. alloy, or is a ceramic esp. ZrO₂:Y₂O₃, or is a metal(alloy) having a ceramic coating layer.

ADVANTAGE - Diffusion between base and superconducting oxide coating during high temp. heat treatment is minimised. (8pp
Dwg.No.2-7/7)

Title Terms: SUPERCONDUCTING; WIRE; FORMING; BASE; CORE; HIGH; SURFACE; SMOOTH

Derwent Class: L03; P73; X12

International Patent Class (Main): B05D-005/12; B32B-009/00

International Patent Class (Additional): B32B-018/00; C04B-035/00;

H01B-012/06; H01L-039/12

File Segment: CPI; EPI; EngPI

Partial English Translation of Japanese Patent No. 2803123

Title of the Invention

Superconducting Wire

What is claimed is:

1. A superconducting wire comprising:
a base material formed of metal, an Ni-based alloy or yttria-stabilized zirconia,
and having flexibility; and
a superconducting oxide layer deposited on said base material having an
average surface roughness of at most 0.05 μm .
2. The superconducting wire of claim 1, wherein said base material is formed
of a metal or an alloy that has a ceramic coating layer.

... (omitted) ...

Japan Patent Office
Patent Gazette

Patent No. 2803123
Date of Registration: July 17, 1998
Date of Publication of Gazette: September 24, 1998
International Class(es): H01B 12/06

(3 pages in all)

Title of the Invention: Superconducting Wire
Patent Appln. No. 01-026095
Filing Date: February 4, 1989
Inventor(s): Satoru TAKANO
Noriki HAYASHI
Patentee(s): Sumitomo Electric Industries, Ltd.

(transliterated, therefore the
spelling might be incorrect)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2803123号

(45) 発行日 平成10年(1998) 9月24日

(24) 登録日 平成10年(1998) 7月17日

(51) Int. Cl. ⁶

H01B 12/06

識別記号

ZAA

庁内整理番号

F I

H01B 12/06

ZAA

請求項の数 2 (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平1-26095

(22) 出願日 平成1年(1989) 2月4日

(65) 公開番号 特開平2-207415

(43) 公開日 平成2年(1990) 8月17日

審査請求日 平成7年(1995) 10月16日

(73) 特許権者 999999999

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 高野 悟

大阪府大阪市此花区島屋1丁目1番3号

住友電気工業株式会社大阪製作所内

(72) 発明者 林 憲器

大阪府大阪市此花区島屋1丁目1番3号

住友電気工業株式会社大阪製作所内

(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外2名)

審査官 小山 満

(56) 参考文献 特開 平1-302752 (J P, A)

特開 昭64-30117 (J P, A)

(58) 調査した分野(Int. Cl. ⁶, D B名)

H01B 12/06

(54) 【発明の名称】 超電導線

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属、Ni基合金またはイットリア安定化ジルコニアからなり、かつ可撓性を有する基材と、平均表面粗さが0.05 μ m以下である前記基材の表面上に形成されている酸化物超電導層とを備えることを特徴とする、超電導線。

【請求項2】 前記基材がセラミックスコーティング層を有する金属または合金からなることを特徴とする、請求項1に記載の酸化物超電導線。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

この発明は、超電導線に関するものであり、特に基材上に酸化物超電導層を形成した超電導線に関するものである。

【従来の技術】

2

従来から超電導体として、金属系のもの、化合物系のものおよびセラミックス系のものが知られており、種々の用途への適用が研究されている。すなわち、超電導体は、臨界温度以下の温度に保持されることにより電気抵抗が零の状態になるのであるが、この特性を利用して高磁界の発生、大容量の電流の高密度伝送などが試みられている。

最近、超電導材料として、セラミックス系のものが超電導現象を示す臨界温度を高くできる点で脚光を浴びつつある。このような超電導材料は、たとえば、長尺の線状体とすることによって、送配電、各種機器または素子間の電氣的接続、交流用巻線等の用途に用いることができる。

このような線材化の方法として、従来の化合物系の超電導材料では、ステンレス等の基材または合金のテープ

10

3

の上に、スパッタリング法等により超電導材料を形成する方法が提案されている。また、このようなテープ状の基材上に超電導層を形成することにより、容易に優れた可撓性を得ることができる。

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、通常の金属テープやセラミックステープの上に、セラミックス系超電導材料を形成させた場合、特に超電導層が $1\mu\text{m}$ 以下と薄い場合には、優れた超電導特性を得ることができないという問題があった。

この発明はかかる問題を解消するためなされたものであり、優れた超電導特性を示す酸化物超電導層を基材上に形成した超電導線を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

本発明者等は、かかる従来の問題点を解消するため種々検討を重ねた結果、基材の表面粗さが酸化物超電導層の超電導特性に影響することを見出し、この発明をなすに至ったものである。

この発明は、可撓性を有する基材と、平均表面粗さ(Ra)が $0.05\mu\text{m}$ 以下である該基材の表面上に形成されている酸化物超電導層とを備えることを特徴とする。

この発明において基材は金属もしくは合金またはセラミックスからなるものを用いることができる。合金の場合には、Ni基合金であることが好ましい。また、セラミックスである場合には、イットリア安定化ジルコニア(YSZ)であることが好ましい。

さらに、この発明において基材は、セラミックスコーティング層を有した金属または合金の複数層の構造の基材であってもよい。

【作用】

第2図は、平均表面粗さの大きい基材上に超電導層を形成したときの膜厚状態を示す模式図であり、第3図は、平均表面粗さの小さい基材上に超電導層を形成したときの膜厚状態を示す模式図である。第2図に示すように、平均表面粗さの大きい基材3上に超電導層1を形成すること、厚みの薄い部分が多く生じ、この部分での結合が弱くなり、全体としての臨界温度(T_c)が低下したり、あるいは臨界電流密度(J_c)が低下したりする。

これに対し第3図のように、平均表面粗さの小さい基材2上に超電導層1を形成すると、このような厚みの薄い部分が発生せず、臨界温度および臨界電流密度を高めることができる。

第4図は、平均表面粗さの大きい基材上に超電導層を形成したときの膜面の平滑状態を示す模式図であり、第5図は、平均表面粗さの小さい基材上に超電導層を形成したときの膜面の平滑状態を示す模式図である。第4図に示すように、平均表面粗さの大きい基材3上に超電導層1を形成すると、超電導層1の膜面が平滑でなくなる。これに対し、第5図に示すように、平均表面粗さの小さい基材2上に超電導層1を形成すると、超電導層1の膜面も平滑化することができる。

4

第6図は、平均表面粗さの大きい基材上に超電導層を形成したときの配向性を示す模式図であり、第7図は、平均表面粗さの小さい基材上に超電導層を形成したときの配向性を示す模式図である。第6図に示すように、平均表面粗さの大きい基材3上に超電導層1を形成すると、基材表面の凹凸が影響して、形成された超電導層1の配向性が悪くなる。これに対し、第7図に示すように、平均表面粗さの小さい基材2上に超電導層1を形成すると、超電導層1の配向性も良くなる。

この発明では、以上説明したような膜厚平均化効果、膜面平滑化効果および配向性向上効果により、基材上に形成された超電導層の超電導特性が向上する。

【実施例】

表面粗さ(Ra)が 40\AA 、 100\AA 、 400\AA 、 1000\AA および 10000\AA のイットリア安定化ジルコニア(YSZ)を準備した。なお、表面粗さは、米国SLOAN社製表面計測定器DKTAK3030を使用し測定した。針圧は 30mg 、測定距離は $100\mu\text{m}$ とした。このYSZのテープの上にRFマグネトロンスパッタリング法により $\text{Y}_1\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ の超電導膜を形成した。なお、膜厚は $0.5\mu\text{m}$ および $1\mu\text{m}$ の2種類のものを作製した。製膜条件は以下のとおりである。

ターゲット径: 100mm

基板温度: 550°C

ガス圧: $5\times 10^{-2}\text{Torr}$

酸素分圧($\text{O}_2/(\text{O}_2+\text{Ar})$): 50%

RFパワー: 100ワット

ターゲットー基板間距離: 60mm

スパッタリング後のものを酸素雰囲気中で 900°C 1時間熱処理した後、直流4端子法により、膜厚 $0.5\mu\text{m}$ のものについては T_c を測定し、膜厚 $1\mu\text{m}$ のものについては J_c を測定した。

第1図は、膜厚 $0.5\mu\text{m}$ のものについての T_c を示している。第1図に示されるように、平均表面粗さ(Ra)が 40\AA 、 100\AA および 400\AA のものは、それぞれ T_c が 82K 、 81K および 80K であったが、平均表面粗さ(Ra)が 1000\AA および 10000\AA のものは、いずれも T_c が 45K と低い値であった。

膜厚 $1\mu\text{m}$ のものについて 77.3K で J_c を測定したところ、表面粗さが 40\AA 、 100\AA および 400\AA に対し、それぞれ 1×10^4 、 9×10^3 、および $5\times 10^3\text{A/cm}^2$ という値が得られた。

以上のことから明らかなように、表面粗さが 400\AA ($=0.04\mu\text{m}$)以下のものは優れた T_c および J_c を示す。

【発明の効果】

以上説明したように、この発明では、平均表面粗さが $0.05\mu\text{m}$ 以下の可撓性を有する基材上に、酸化物超電導層を形成しているため、超電導層の膜厚を平均化し、また膜面を平滑化するとともに配向性を向上させることによって、優れた超電導特性が得られる。

【図面の簡単な説明】

5

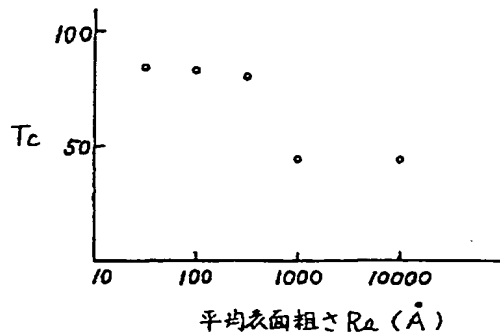
第1図は、種々の平均表面粗さの基材の上に形成された超電導層の臨界温度および臨界電流密度を示す図である。第2図は、平均表面粗さの大きい基材上に超電導層を形成したときの膜厚状態を示す模式図である。第3図は、平均表面粗さの小さい基材上に超電導層を形成したときの膜厚状態を示す模式図である。第4図は、平均表面粗さの大きい基材上に超電導層を形成したときの膜面の平滑状態を示す模式図である。第5図は、平均表面粗

6

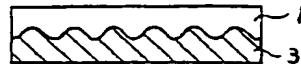
さの小さい基材上に超電導層を形成したときの膜面の平滑状態を示す模式図である。第6図は、平均表面粗さの大きい基材上に超電導層を形成したときの配向性を示す模式図である。第7図は、平均表面粗さの小さい基材上に超電導層を形成したときの配向性を示す模式図である。

図において、1は超電導層、2は平均表面粗さの小さい基材、3は平均表面粗さの大きい基材を示す。

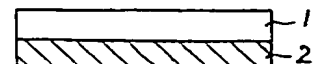
【第1図】



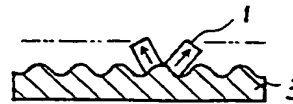
【第2図】



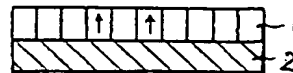
【第3図】



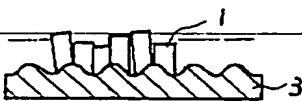
【第6図】



【第7図】



【第4図】



【第5図】

